Russian Entomol. J. 18(3): 221–228

Новые данные по морфологии личинок и куколок ксилофильных двукрылых-болотниц подрода *Austrolimnophila* (s. str.) Alexander, 1920 (Diptera: Limoniidae)

New data on the morphology of the larvae and pupae of xylophilous limoniids of the subgenus *Austrolimnophila* (s. str.) Alexander, 1920 (Diptera: Limoniidae)

Н.П. Кривошеина
N.P. Krivosheina

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва 119071, Россия. E-mail: dipteranina@rambler.ru
A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Leninsky prospect, 33, 119071 Moscow, Russia.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: двукрылые, комары-болотницы, личинки, куколки, ксилобионты, биология.
KEY WORDS: Diptera, Limoniidae, larvae, pupae, xylobionts, biology.

РЕЗЮМЕ. Впервые изучена личинка *Austrolimnophila* (s. str.) *asiatica* (Alexander, 1925) и уточнены характеристики номинативного подрода и вида *A.* (s. str.) *ochracea* (Meigen, 1804). Наиболее важными диагностическими признаками являются: рисунок склеротизованных пятен стигмального поля, строение боковых пластинок головной капсулы, строение зубцов гипостомиума, расположение сенсорных пор на фронтальной пластинке головы. Личинки рассматриваемого подрода по строению тела (отсутствие выростов на стигмальном поле личинок) резко отличаются от известных личинок близких родов трибы Epiphragmini. Личинки *A. asiatica* развиваются в разложившейся древесине ивы, ольхи, пихты, а *A. ochracea* — в древесине лежащих на земле бескорых стволов различных лиственных пород.

SUMMARY. The larva of *Austrolimnophila* (s. str.) *asiatica* (Alexander, 1925) is studied for the first time. Diagnostic characters of the nominal subgenus and of the species *A.* (s. str.) *ochracea* (Meigen, 1804) are specified. More important diagnostic characters are: the structure of pigmented spots of stigmal area, morphology of lateral plates of head capsule, the structure of dents of hypostomium and position of the sensory pores on frontal plate of head. The larvae of the subgenus differ sharply from the known larvae of close genera of the tribe Epiphragmini by the morphology of the body: the absence of projections on stigmal plate of larvae. Larvae of *A. asiatica* develop in decaying wood of *Salix* spp., *Alnus* spp. and *Abies* spp. and those of *A. ochracea* in the wood of lying on soil trunks without bark of various deciduous trees.

Род *Austrolimnophila* Alexander, 1920 входит в состав подсемейства Hexatominae и представлен в Палеарктике 2 подродами: *Archilimnophila* Alexander, 1934 и *Austrolimnophila* Alexander, 1920. Первый включает 5, второй — 10 палеарктических видов. На территории России из подрода *Austrolimnophila* известны 2 вида: *A. asiatica* (Alexander, 1925) и *A. ochracea* (Meigen, 1804). Из остальных 8 видов три распространены в юго-западных регионах Палеарктики и 5 — в Японии. Е.Н. Савченко [Савченко, Криволуцкая, 1976] с территории Южного Приморья и Южного Сахалина описал *A.* (s. str.) *lugulata* Savchenko, 1976, зарегистрированный позднее в южных регионах Бурятии, а также в окрестностях Владивостока. Ранее из окрестностей Владивостока по единственной самке был описан подвид *A. ochracea asiatica* (Alexander, 1925). Отсутствие в местной фауне какого-либо другого вида, близкого *A. ochracea* (Meigen, 1804), позволило Савченко [1983] рассматривать *A. lugulata* в качестве синонима *A. ochracea asiatica* с повышением таксономического ранга последнего до вида.

Для *A. asiatica*, как и для *A. ochracea*, характерна одноцветная окраска крыла, а основной отличительный признак — особенности строения гениталий. Для самца *A. asiatica* характерны языковидный выступ на переднем крае IX стернита брюшка и длинный, узкий, слабо склеротизованный эдеагус.

A. ochracea, неоднократно описывавшийся под разными названиями из различных регионов Европы [Savchenko et al., 1992], распространен в Европейской части России, указывается также для Закавказья. Между тем, из южных районов Европы были описаны близкие ему виды [Starý, 1977], что требует уточнения границ ареала *A. ochracea*. В

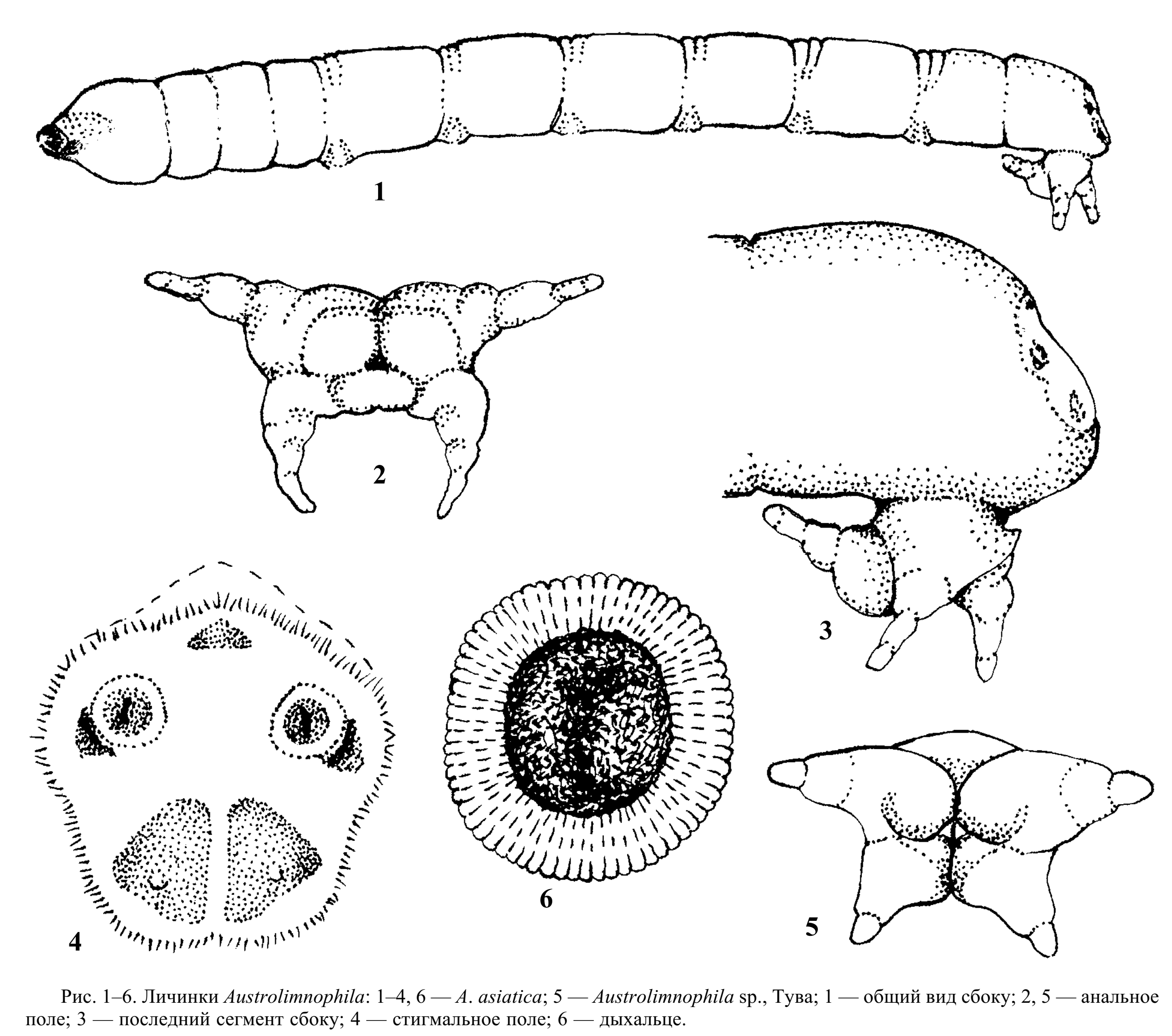


Рис. 1–6. Личинки *Austrolimnophila*: 1–4, 6 — *A. asiatica*; 5 — *Austrolimnophila* sp., Тува; 1 — общий вид сбоку; 2, 5 — анальное поле; 3 — последний сегмент сбоку; 4 — стигмальное поле; 6 — дыхальце.

Figs 1–6. Larvae of *Austrolimnophila*: 1–4, 6 — *A. asiatica*; 5— *Austrolimnophila* sp., Tyva; 1 — lateral view; 2, 5 — anal area; 3 — last body segment laterally; 4 — stigmal area ; 6 — spiracle.

настоящее время сведения о распространении вида на территории Сибири и Дальнего Востока России отсутствуют.

Род *Austrolimnophila* входит в состав трибы Epiphragmini. Для относящихся к этой трибе видов рода *Dactylolabis* Osten-Sacken, 1860 характерны связи с водной средой, они входят в состав “fauna hygropetrica” [Brindle, 1967]. Виды рода *Epiphragma* Osten-Sacken, 1860 — типичные ксилобионты, в древесных субстратах развивается также *A. ochracea*.

В литературе достаточно подробно описана личинка *A. ochracea* [Lindner, 1959], но куколка детально не исследована, приведены лишь рисунки проторакальных рожек и конца тела самца и самки [Brindle, 1967]. Сведения о личинке *A. asiatica* отсутствуют.

В работе приводятся морфологические характеристики личинок и куколок подрода *Austrolimnophila* и анализируются видовые диагностические признаки личинок.

Подрод *Austrolimnophila* Alexander, 1920

ЛИЧИНКА. Длина тела до 14 мм. Тело удлинённое, перед окукливанием грудные сегменты несколько вздуты. Длина первого сегмента составляет не меньше его ширины, длина следующих грудных и I брюшного заметно меньше их ширины, остальные брюшные сегменты длиннее (рис. 1, 21). Покровы тела с густыми длинными прилегающими волосками, отсутствующими лишь на ползательных валиках и стигмальном поле.

Голова массивная, чёрная на большем протяжении, в переднем отделе с параллельными боковыми сторонами, далее несколько расширена (рис. 7, 29). Боковые пластинки головы с глубокими выемками, делящими их сзади на внутреннюю и наружную части. Первые плотно примыкают к фронтальной пластинке и сближены за ней, с 2 слабо склеротизованными, направленными назад выступами, обозначаемые нами как терминальные срединные выступы. Фронтальная пластинка широкая спереди и резко сужена, конусовидная сзади, в переднем отделе с 2 парами длинных щетинок, между которыми расположен волнообразный шов и 2 дуговидных овальных бугорка (рис. 8, 30). Их положение несколько различается у личи-

нок разных видов. Клипеус прозрачный, с лопастевидным срединным выступом, прикрывающим верхнюю губу. Тормы представлены небольшими тёмными бугорками с короткими слабо склеротизованными стерженьками. Верхняя губа с типичными округлыми сенсорными зонами, несущими по 4 сенсиллы, кроме того, по 2 сенсиллы расположены снаружи от них (рис. 8, 30). По 3 коротких щетинки расположены также с каждой стороны лопастевидного срединного выступа клипеуса. Мандибулы с 1 крупным срединным тупым зубцом, 2 более короткими боковыми и 1–2 небольшими выступами за ними (рис. 11, 31). Максиллы с хорошо развитыми кардо, стипесом и галеа (рис. 15, 35). Кардо с 2 крупными толстыми щетинками и 1 короткой тупой сенсиллой. Лациния в виде удлинённого, густо волосистого стержня снаружи от галеа. Стипес с удлинённым щупиком и пучком щетинок сбоку от него. Длинные густо расположенные щетинки имеются также на дорсальной стороне галеа и боковой стороне стипеса. Гипофаринкс в виде массивной лопасти, несущей в переднем отделе тупые бугорки или шипы, заменяемые далее густыми длинными волосками (рис. 13–14, 34). Нижняя губа в виде почти квадратной пластинки, ограниченной боковыми стержнями, по переднему краю с группами сенсилл. Основная часть пластинки с вентральной стороны с густо расположенными заострёнными короткими щетинками. Гипостомиум удлинённый, с 5 зубцами по переднему краю, при этом 3 срединных зубца расположены почти на одном уровне, а боковые заметно короче и смещены назад (рис. 12, 32).

Ползательные валики развиты на II-VII брюшных сегментах, слабо выступающие, светлее окружающих покровов, образованы поперечными рядами микрошипиков, число которых доходит до 38–40. По периферии полей расположено несколько рядов светлых волосков, за которыми следуют группы длинных тонких тёмных волосков. На дорсальной стороне тех же сегментов, в их переднем отделе, имеется чёткий поперечный валик, ограниченный узкими бороздками, вдоль которых расположено от 6 до 9 рядов шипиков.

Конец тела с 5 лишь слегка выступающими широкими бугорками, у личинок младших возрастов почти закруглённый. Стигмальное поле с тёмными пятнами различной степени склеротизации на дорсальном, латеральных и вентральных бугорках (рис. 4, 22). Дорсальное — небольшое поперечное, латеральные неправильной формы, примыкают непосредственно к наружной стороне дыхалец, вентральные — самые крупные, треугольной формы.

Дыхальца овальные, несколько неправильной формы, с тёмным центральным диском и со светлой, но с коричневым кантом по периферии, перитремой. По её наружному краю расположены многочисленные дыхальцевые камеры (рис. 6, 24). Анальное отверстие окружено 4 анальными конусовидными папиллами равной длины или передние длиннее задних (рис. 2, 3, 5).

КУКОЛКА. Длина тела до 10 мм. Свободная, брюшные сегменты светлые, желтовато-коричневые, с длинными щетинками и поперечными рядами шипиков (рис. 16). Мезонотум гладкий, без шипов и бугорков. Наличие гладкого мезонотума — признак, характерный в целом для куколок подсемейства Hexatominae.

Головной отдел над глазами с 2 парами симметричных конусовидных бугорков, несущих по 1 длинной щетинке. Проторокальные рожки узкие и длинные, постепенно сужаются к вершине, дуговидно изогнуты в среднем отделе и направлены навстречу друг другу (рис. 16, 17). Непосредственно основание слегка расширено, но без выступов или бугорков. Дыхальцевые камеры в числе 17–19 располагаются вдоль боковой стороны рожек, не доходя до вершины (рис. 27). Камеры небольшие, округлые, располагаются в один ряд на некотором расстоянии друг от друга.

Чехлики конечностей достигают переднего отдела VI брюшного сегмента. Их вершины дуговидно изогнуты и расположены на разных уровнях — наиболее короткие срединные, наиболее длинные — краевые.

Дорсальная сторона брюшных сегментов с 1 парой широко расставленных щетинок в передней трети сегмента. Поперечный ряд из щетинок расположен также в задней трети сегмента: 1 пара срединных длинных щетинок и по 3 сближенных щетинки ближе к боковой стороне. Между ними расположен поперечный ряд коротких тёмных шипиков (рис. 28). Латеральная сторона сегментов с 3 щетинками, расположенными непосредственно за дыхальцами. На вентральной стороне брюшных сегментов по 2 длинных щетинки расположены ближе к их боковой стороне. Между ними хорошо заметен поперечный ряд из густых коротких тёмных шипиков. Последний сегмент тела с небольшими конусовидными бугорками (рис. 18, 19, 20). Небольшие округлые дыхальца расположены на боковых сторонах II-VII брюшных сегментов.

Austrolimnophila (s. str.) *asiatica* (Alexander 1925) рис. 1–4, 6–15

МАТЕРИАЛ. 2 личинки, Менделеево, Кунашир, 12. IX 1976, № 11, бурая древесина; Серноводск, Кунашир, 26.IX 1976, № 119, древесина ольхи (Н.П. Кривошеина).

Вид описан с территории Приморского края, зарегистрирован также на Алтае, в Бурятии, Амурской обл., на Сахалине и южных Курилах [Савченко, 1983].

ЛИЧИНКА. Длина тела 13 мм. Голова. Срединные терминальные выступы параллельные, сближены, расстояние между ними в 2 раза меньше их длины (рис. 7). Короткий поперечный шов в переднем отделе фронтальной пластинки расположен за первой парой щетинок (рис. 8). Расположенные за ним овальные тёмные бугорки удалены друг от друга на расстояние, превышающее их ширину. Конец фронтальной пластинки сильнее заострён и меньше склеротизован, чем у *A. ochracea*. Светлые срединные сенсорные поры фронтальной пластинки заметно удалены от края, расстояние между ними только в 3–4 раза превосходит расстояние от них до края пластинки. Мандибула с чётким маленьким дополнительным зубчиком с дорсальной стороны (рис. 11). На кардо щетинки расположены на равном расстоянии друг от друга (рис. 15). Лопасть гипофаринкса с дорсальной стороны с плоскими пластинками, несущими короткие зубчики или неясные выступы (рис. 13–14). Нижняя губа с густо расположенными небольшими конусовидными выступами или плоскими пластинками. Гипостомиум с удлинёнными почти цилиндрическими выступами сзади. Срединный зубец гипостомиума заметно меньше боковых (рис. 12).

Хорошо выражена лишь передняя тёмная дорсальная полоска шипиков II-VII брюшных сегментов, включающая до 7 поперечных сближенных рядов, состоящих из густых чёрных шипиков и образующих подобие валика. Далее следуют 3–4 ряда коротких светлых волосков, сменяющихся обычными длинными волосками покровов. Задняя полоска представлена короткими единичными

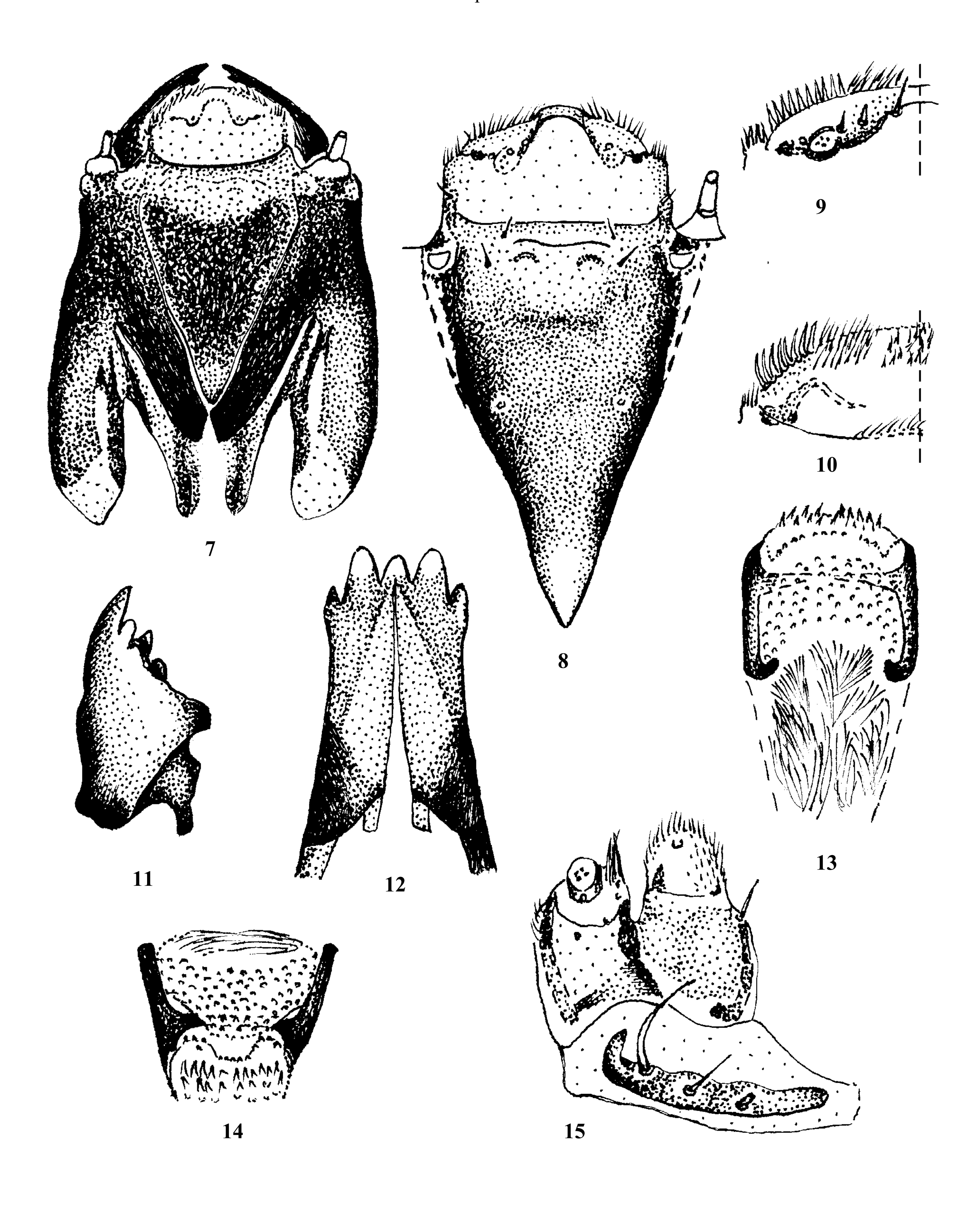


Рис. 7–15. Личинка *Austrolimnophila asiatica*: 7 — голова с дорсальной стороны; 8 — верхняя губа, клипеус и фронтальная пластинка; 9, 10 — верхняя губа с дорсальной и вентральной сторон; 11 — мандибула; 12 — гипостомиум; 13–14 — гипофаринкс и нижняя губа; 15 — максилла.

Figs 7–15. Larva of *Austrolimnophila asiatica*: 7 — head dorsally; 8 –labrum, clypeus and frons; 9, 10 — labrum dorsally and ventralle; 11 — mandible; 12 — hypostomium; 13–14 hypopharynx and labium; 15 — maxilla.

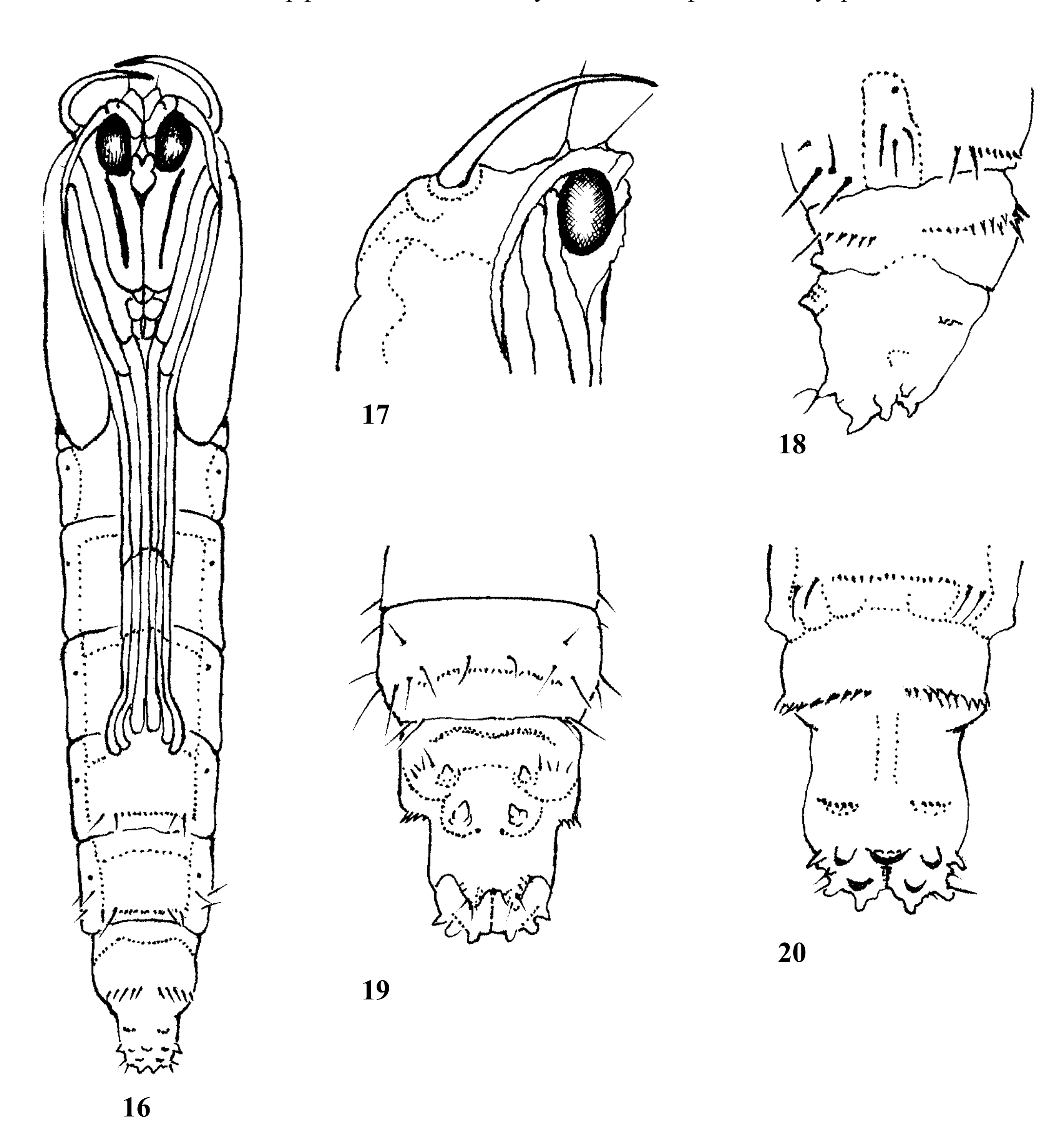


Рис. 16–20. *Austrolimnophila* sp., куколка самца (Тува): 16 — общий вид; 17 — голова; 18–20 — задний конец брюшка; 16–17, 20 — снизу; 18 — сбоку; 19 — сверху.

Figs 16–20. *Austrolimnophila* sp., pupa of male (Tuva): 16 — pupa ; 17 — head ; 18–20 — end of abdomen; 16–17, 20 — ventral view; 18 — lateral view; 19 — dorsal view.

рядами разрозненных шипиков. Ползательные валики включают до 30 рядов шипиков.

Дорсальное пятно стигмального поля дуговидно закруглено по переднему краю. Латеральные тёмные пятна короткие, расположены лишь вдоль наружной стороны дыхалец, неправильной треугольной формы (рис. 4). Вентральные тёмные пятна тупо закруглены на переднем конце, их наружная боковая сторона короче внутренней. Светлая разделяющая их полоска узкая, её ширина более чем в 3 раза уступает ширине пятна, и в 2 раза меньше диаметра центрального диска дыхалец. Перитрема дыхалец с 66 дыхальцевыми камерами; её ширина в 2.5 раза меньше диаметра центрального диска.

БИОЛОГИЯ. Имаго были выведены из тёмной и светлой древесины ивы, ольхи, а также бурой древесины пихты.

Austrolimnophila (s. str.) ochracea (Meigen 1804) рис. 21–26, 29–35

МАТЕРИАЛ. 3 личинки, Тульские засеки, Тульская обл., 23.V.1958, под корой липы (Н.П. Кривошеина).

ЛИЧИНКА. Длина тела 14 мм. В связи с тем, что личинка детально описана в литературе [Lindner, 1959], ниже приводятся только дополнительные морфологические признаки.

Голова. Фронтальная пластинка с коротким волнистым швом, расположенным непосредственно перед первой парой щетинок (рис. 29, 30). Расположенные за швом овальные тёмные бугорки удалены друг от друга на расстояние, равное их ширине. Светлые сенсорные поры в среднем отделе фронтальной пластинки расположены вблизи боковой стороны, расстояние между ними не менее, чем в 8 раз превышает расстояние от поры до её края.

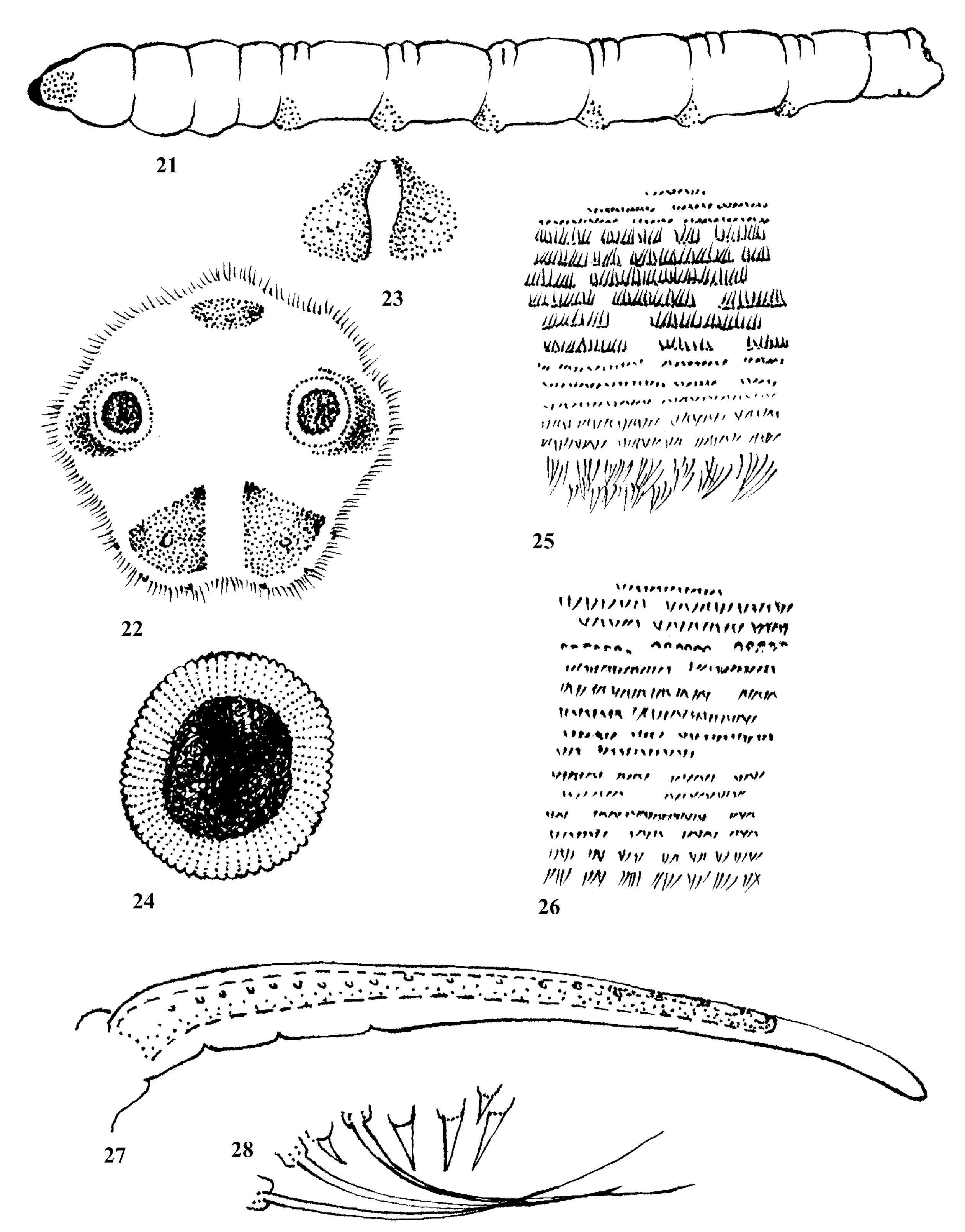


Рис. 21–28. *Austrolimnophila* spp.: 21–26 — личинка *A. ochracea*; 27–28 — куколка самца *Austrolimnophila* (s.str.) sp. (Тува); 21 — общий вид сбоку; 22 — стигмальное поле; 23 — вентральные тёмные пятна стигмального поля; 24 — дыхальце; 25 — кутикулярные структуры передней дорсальной полосы; 26 — кутикулярные структуры ползательных валиков; 27 — проторакальные рожки; 28 — кутикулярные структуры VII брюшного сегмента с дорсальной стороны.

Figs 21–28. *Austrolimnophila* spp.: 21–26 — larva of *A. ochracea*; 27–28 — pupa of male *Austrolimnophila* sp. (Tuva); 21 — larva laterally; 22 — stigmal area; 23 — ventral dark spots of stigmal area; 24 — spiracle; 25 — cuticular structures of anterior dorsal band; 26 — cuticular structures of creeping welts; 27 — prothoracal horns; 28 — cuticular structures of abdominal segment VII dorsally.

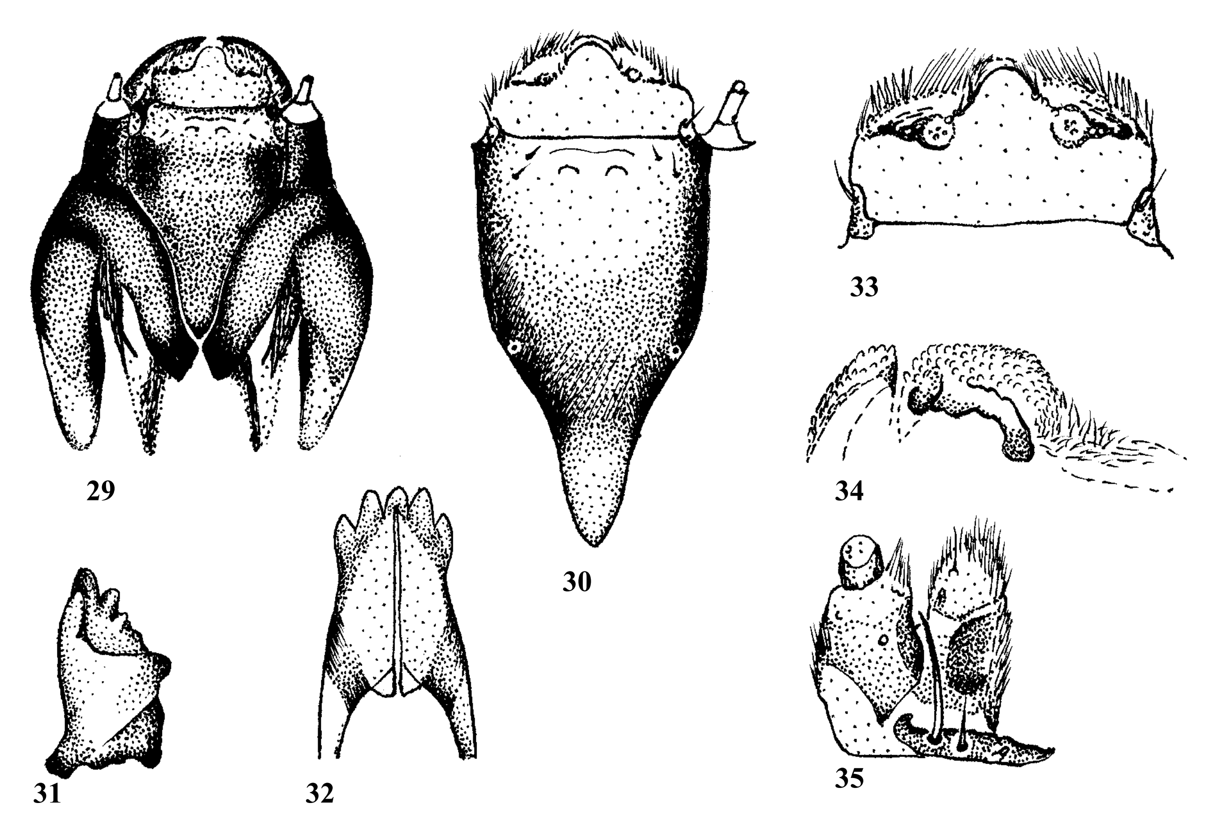


Рис. 29–35. Личинка *A. ochracea*: 29 — голова с дорсальной стороны; 30 — верхняя губа, клипеус, фронтальная пластинка; 31 — мандибула; 32 — гипостомиум; 33 — верхняя губа и клипеус с дорсальной стороны; 34 — гипофаринкс и нижняя губа сбоку; 35 — максилла.

Figs 29–35. Larva of *A. ochracea*: 29 — head dorsally; 30 — labrum, clypeus, frontal plate; 31 — mandible; 32 — hypostomium; 33 — labrum and clypeus dorsally; 34 — hypopharynx and labium laterally; 35 — maxilla.

Терминальные срединные выступы головы широко расходящиеся. Расстояние между ними не меньше их длины. Мандибулы с дорсальной стороны со слабо выраженным маленьким выступом, а стипес максилл с более удлинённым щупиком, чем указано в работе Линднера [Lindner, 1959]. На кардо максилл краевая щетинка удалена от двух других на несколько большее расстояние, чем расстояние между ними. Лопасть гипофаринкса с плотно примыкающими друг к другу овальными пластинками, несущими один или несколько коротких мелких зубчиков (рис. 34). Поверхность нижней губы с вентральной стороны с густо расположенными шетинками. Гипостомиум сзади с короткими срединными треугольными обособленными пластинками, три срединных зубца равной длины (рис. 32).

Ползательные валики с 38–40 поперечными рядами микрошипиков. Две поперечные темные дорсальные полоски ограничивают валики в переднем отделе II-VII брюшных сегментов. Они образованы 6–7 рядами густо расположенных коротких чёрных шипиков (рис. 25). Центральные ряды с более массиными шипиками, краевые — с более тонкими, напоминающими щетинки шипиками. Передняя полоска заметно длиннее задней.

Дорсальное пятно стигмального поля поперечное, овальное. Латеральные пятна, примыкающие к дыхальцам снаружи, дуговидно изогнуты и охватывают по периферии половину дыхалец, несколько расширены в задней половине (рис. 22). Тёмные вентральные пятна правильной треугольной формы, заужены и заострены спереди. При этом форма пятен может несколько варьировать, но передний отдел такой же формы (рис. 23). Расстояние между ними на 1/4 меньше диаметра центрального диска дыхалец и в 2 раза меньше ширины пятна в основании. Перитрема дыхалец с многочисленными, до 63, дыхальцевыми камерами по периферии (рис. 24). Её ширина почти в 3 раза меньше диаметра центрального диска.

БИОЛОГИЯ. Дендрофильный вид, приуроченный к влажным лиственным и смешанным лесам. Личинки развиваются в размягчённой гниющей древесине лиственных пород [Beling, 1873; Lindner, 1959], предпочитают её поверхностные слои [Brindle, 1967], обнаружены также в гнилом лиственном опаде по берегам лесных ручьев [Lindner, 1959]. Нами имаго неоднократно выводились из разлагающейся древесины лежащих на земле бескорых стволов различных лиственных пород. Обычно встречаются совместно с личинками *Epiphragma*.

ПРИМЕЧАНИЕ. Были исследованы также 3 личинки (Аврора, Ленкоранский район, Азербайджан, 27.IV.1980, № 23, древесина тополя; 26.IV.1980, серая древесина ясеня), имаго которых были определены Е. Н. Савченко как *A. ochracea*. Личинки отличаются некоторыми деталями от личинок этого вида.

Задние срединные выступы гипостомиума удлинённые и полностью обособлены от его боковой стороны. Срединные терминальные выступы головы не расходящиеся, параллельносторонние, широко расставлены. Если усики у всех исследованных видов подрода с толстой щетинкой в основании, то у экземпляров из Азербайджана она удалена от основания на расстояние, равное 1/2 или 2/3 ширины антенн, а у исследованных личинок остальных видов пора располагается на расстоянии 1/3 ширины антенн.

Тёмные дорсальные полосы слабо выражены, чёткие поперечные ряды шипиков образуют лишь переднюю полоску, вторая представлена небольшими группами разрозненных шипиков и утолщенных волосков.

Вентральные пятна стигмального поля с тупыми, широко закруглёнными углами. Перечисленные отличия дают основание предполагать, что личинки из Азербайджана относятся к другому виду рассматриваемого подрода. Из горных районов Южной Европы были описаны *A. brevicellula* Starý, 1977 и *A. latistyla* Starý, 1977; вполне возможно их нахождение в Закавказье.

Austrolimnophila (s. str.) sp. рис. 5, 16–20, 27–28

МАТЕРИАЛ. 2 личинки, 1 куколка, окрестности Шагонара, хр. Западный Танну-Ола, Тува, 21.VI 1974, № 175, древесина тополя (Н.П.Кривошеина).

Личинки с территории Тувы сравнивались с личинками обоих исследованных нами видов. Наличие 2 тёмных дорсальных полос на брюшных сегментах, положение короткого шва фронтальной пластинки перед передней парой щетинок, расположение её срединных пор и форма латеральных пятен стигмального поля сближают их с *A. ochracea*. Но вентральные тёмные пятна стигмального поля с тупо закруглёнными углами. По большинству выявленных признаков личинки из Тувы чётко отличаются от личинок *A. asiatica*. К сожалению, ввиду отсутствия имаго, пока остаётся открытым вопрос о видовой принадлежности материалов из Тувы.

Таблица для определения личинок *A. asiatica* (Alexander, 1925) и *A. ochracea* (Meigen, 1804)

1 Дорсальное поперечное пятно стигмального поля дуговидно выгнуто спереди. Вентральные пятна неправильной треугольной формы, широко закруглены на вершине. Латеральные пятна короткие, не охватывают 1/2 дыхалец по периферии, почти треугольные. Срединные терминальные выступы головы сближены, почти параллельные, расстояние между ними не больше половины длины выступов. Срединный зубец гипостомиума короче прилегающих. Срединные поры фронтальной пластинки удалены от боковой стороны. Короткий шов в её переднем отделе расположен за первой парой щетинок. .... *A. asiatica* (Alexander, 1925)

— Дорсальное поперечное пятно стигмального поля овальное. Вентральные пятна — треугольные, с зауженной и заострённой вершиной. Латеральные пятна в виде дуги охватывают снаружи не менее половины дыхальца. Срединные терминальные выступы головы расходящиеся и широко расставленные, расстояние между ними не меньше длины выступа. Три срединных зубца гипостомиума равной длины. Срединные поры фронтальной пластинки приближены к её боковым сторонам. Короткий шов в переднем отделе фронтальной пластинки расположен перед первой парой щетинок. .... *A. ochracea* (Meigen, 1804)

На основании имеющихся в нашем распоряжении материалов, следует отметить, что в качестве видовых диагностических признаков личинок можно рассматривать не только форму и расположение тёмных пятен стигмального поля, как было принято ранее, но также строение антенн и элементов головной капсулы. Личинки и куколки номинативного подрода по строению тела резко отличаются от представителей других родов Hexatominae, в том числе и наиболее близких к ним представителей трибы Epiphragmini из родов *Epiphragma* и *Dactylolabis*.

Литература

Кривошеина Н.П., Мамаев Б.М. 1967. Определитель личинок двукрылых насекомых — обитателей древесины. М.: Наука. 367 с.

Савченко Е.Н. 1983. Комары-лимонииды Южного Приморья. Киев: Наукова думка. 156 с.

Савченко Е.Н., Криволуцкая Г.О.1976. Комары-лимонииды (Diptera, Limoniidae) Южных Курил и Южного Сахалина. Киев: Наукова думка. 160 с.

Alexander C.P. 1925. Crane-flies from the Maritime Province of Siberia // Proc. U. S. Nat. Mus. Vol.68. Art.4. P.1–21.

Beling Th. 1873. Beitrag zur Naturgeschichte verschiederer Arten aus der Familie der Tipuliden // Verh. zool.-bot. Ges. Wien. Bd.23. S.575–592.

Brindle A. 1967. The larvae and pupae of the British Limoniinae (Dipt., Tipuludae) // Trans. Soc. British Entomol. Vol.17. Pt.7. P.151–216.

Lindner E. 1959. Beiträge zur Kenntnis der Larven der Limoniidae (Diptera) // Z. Morph. Õkol. Tiere. Bd.48. S.209–319.

Savchenko E.N., Oosterbroek P. & Starý J. 1992. Limoniidae // A. Soos, L. Papp, P. Oosterbroek (eds.). Catalogue of the Palaearctic Diptera. Vol.1. Hungarian Natural History Museum. Budapest. P.183–374.

Starý J. 1977. Zwei neue Austrolimnophila-Arten aus dem Mittelmeerraum (Diptera, Limoniidae) // Entomologica. Vol.13. P.63–70.